PART2　プロトコル

目標
- TCP/IP について理解する。
- インターネットのデータ通信がどのような仕組みで行われているか説明できるようになる。

Chapter1　プロトコル

プロトコル

• IPアドレス

地球上の場所を示す場合には緯度・経度という，場所を識別するための数値が用いられる。例えば，東京スカイツリーの緯度は 35.7100069°，経度は 139.8108103°である。

それと同じように，情報通信ネットワークの世界では，データをやり取りするときに，相手先を識別するための番号である〔①　　　　　　　　〕が使われる。IP アドレスは，32 ビットの 2 進法で表現されたものを〔②　　　　　　　〕ずつ, 4 つのブロックに「.」（ドット）で区切って，10 進法で表記する。

「.」(ドット) で区切って10進法で表記する。

2進法 32ビット　11000000.10101000.00000011.00000001

10進法　192.168 . 3 . 1

知ってておこう
ここでいう IP アドレスは IPv4 とよばれる種類のものである。IPv4 は 32 ビットであるため 2 の 32 乗 (約 43 億個) しかない。より多くの IP アドレスを割り振るために，近年は 2 の 128 乗で表現される IPv6 が導入されている。

• プロトコル

情報通信ネットワークの世界では，お互いのメーカーや構成部品やソフトウェアが異なっていても通信ができている。これは，やり取りの仕方やデータ構造などの決まり事をお互いが守れているからである。このような，コンピュータ同士が通信を行うときの取り決めを〔③　　　　　　　　〕という。

• TCP/IP

インターネットで使われている最も標準的なプロトコル群を〔④　　　　　〕という。

TCP/IP は階層モデルで考えることができる。その階層は，上から〔⑤　　　　　〕（第４層），〔⑥　　　　　〕（第３層），〔⑦　　　　　〕（第２層），〔⑧　　　　　〕（第１層）の４つで成り立っている。送信側と受信側で各層に対応した処理を行っている。

階層モデルは荷物の配送伝票に例えると理解しやすい。

品名	デスクトップパソコン一式	通常・ワレモノ・冷凍
何個口	3	
お届け先住所	北海道〇〇〇〇〇〇7-8-9	
送り主住所	東京都〇〇〇〇〇〇1-2-3	
運送方法	陸送・空輸・船便	

アプリ名	メール	http・SMTP・ftp	アプリケーション層（何を）
バイト数	100		トランスポート層（ミスなく）
送信先IP	153.178.72.105		インターネット層（誰から誰に）
送信元IP	183.79.219.252		
通信機器	イーサネット・IEEE802.11・PPP		ネットワークインタフェース層（どんな方法で）

知っておこう

階層モデルには，７階層の OSI 参照モデルもある。７つの階層はアプリケーション層，プレゼンテーション層，セッション層，トランスポート層，ネットワーク層，データリンク層，物理層である。頭文字をとって「アプセトネデブ」と覚えるとよい。

名称	プロトコル	役割
第４層 アプリケーション層（何を）	〔⑨　　　　　〕, SMTP，POP3， FTP 等	アプリケーションが通信するための仕様
第３層 トランスポート層（ミスなく）	〔⑩　　　　　〕, UDP	データを小分け（パケット）にし，正しくデータを送信・受信するための情報を追加する。TCP では，通信にミスがあればパケットを再送してもらう
第２層 インターネット層（誰から誰へ）	〔⑪　　　　〕	送信先・送信元の識別番号である IP アドレスなどの情報を追加する
第１層 ネットワークインタフェース層（どんな方法で）	〔⑫ 　　　〕，無線 LAN (IEEE802.11), PPP 等	物理的な通信機器に関する情報や通信線を通る信号などの情報を追加する

覚えておこう

トランスポート層のプロトコルには，TCP の他に UDP などがある。UDP は，再送制御は行わないため，TCP と比べて信頼性は高くないが，速さやリアルタイム性に優れたプロトコルである。
荷物の配送に例えると，TCP は送る荷物が何個か記載し，個数をチェックするが，UDP は何個か記載せず，届かない荷物があっても気にしない。

知っておこう

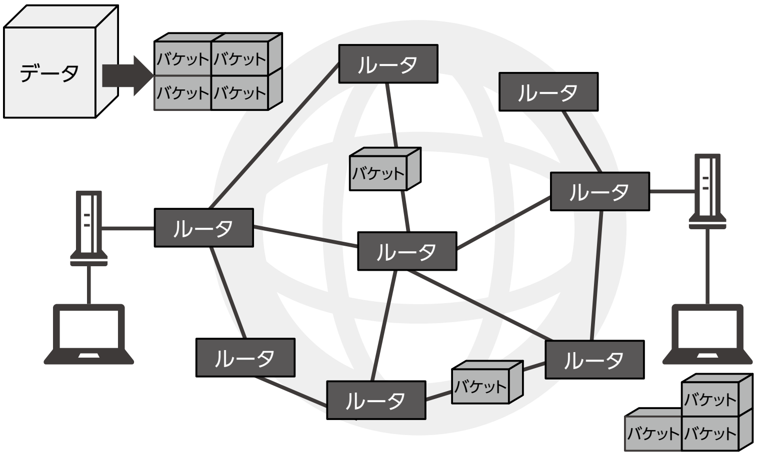
PPP（Point-to-Point Protocol）：2 点間を接続してデータ通信を行うためのプロトコル。

• パケットとルーティング

TCP/IP では，通信データを〔⑬　　　　　　　〕という小さな単位に分割して通信経路に流す。インターネットでは，各ネットワークの〔⑭　　　　　〕どうしがつながって，ネットワークがどこにつながっているかという情報を交換しあっており，それを元に目的地までの通信経路を選択することができる。このことを〔⑮　　　　　　　〕という。1 つのデータでも，パケットに分割することで，1 つの通信が回線を占有することなく，さまざまな通信のパケットを混在して流せるため，回線を効率的に利用できる。

ここが POINT

TCP の再送制御もパケット単位で行われるため，全てのデータを送り直すのに比べて効率的に通信が行える。



- **IP アドレスの種類**

インターネット上で使われる IP アドレスを，〔⑯　　　　　　　　〕という。一方，LAN などのローカルなネットワーク内で使われる IP アドレスを〔⑰　　　　　　　　〕という。グローバル IP アドレスは，他のグローバル IP アドレスと重複してはいけない。プライベート IP アドレスは，複数の LAN の中で同じものが利用されていても問題ない。

覚えておこう

プライベート IP アドレスは同一ネットワーク内で重複してはいけないが，ネットワークが異なる場合（違う LAN の場合）は，同じ IP アドレスを利用していても問題ない。

【IPv6 の例】

2400:4050:ada2:e200:7473:5246:f563:5680

※IPv6の仕様は,「128ビットの2進法で表現されたものを,16ビットずつ,8つのブロックに「:（コロン）」で区切って,16進法で表記する」とRFCで定められている。

知っておこう

RFC(Request for Comments) とは，IETF（Internet Engineering Task Force） が発行しているインターネットの技術仕様などの書類であり，誰でも閲覧できる。

まとめ

- **IP アドレス**は，情報通信ネットワーク上で相手を識別する番号である。
- コンピュータ同士が通信を行うときの取り決めを**プロトコル**という。
- **TCP/IP** は，インターネットで使われている最も標準的なプロトコル群を組み合わせた通信手順である。
- TCP/IP の階層モデルは，上から**アプリケーション層**（第 4 層），**トランスポート層**（第 3 層），**インターネット層**（第 2 層），**ネットワークインタフェース層**（第 1 層）の 4 つの階層で成り立っている。
- インターネット上を流れるデータは，**パケット**とよばれる単位に分割されて，通信経路上を流れている。通信経路は 1 つとは限らず，パケットごとに最適な経路が選択される。これを**ルーティング**という。

＜MEMO＞

Chapter2　実践問題

問 1　TCP/IP モデルの各階層の名称について，空欄（ア）～（エ）に当てはまる用語を，選択肢①～④から 1 つずつ選びなさい。

	代表的なプロトコル	
第 4 層	HTTP，SMTP，POP3，FTP 等	（ア）
第 3 層	TCP，UDP	（イ）
第 2 層	IP	（ウ）
第 1 層	イーサネット，無線 LAN 等	（エ）

①トランスポート層
②アプリケーション層
③ネットワークインタフェース層
④インターネット層

問 2　10 進法で表した以下の IP アドレス (IPv4) は表記法の規則に合っていない。何が誤っているかを具体的に答えなさい。

【IP アドレス】124.87.248.258

問3　次のア～ウの説明について，正しければ〇，誤っていれば×を答えなさい。また，誤っている場合は，何が誤っているかを答えなさい。

ア　UDPは，トランスポート層のプロトコルであり，データに欠損があった場合，再送制御を行う。

イ　IPv4のグローバルIPアドレスは足りなくなる可能性があることから，現在は全てIPv6アドレスに置き変わっている。

ウ　通信経路を流れるデータは，パケットとよばれる小さな単位に分割されている。宛先が同じ場合それぞれのパケットは，必ず同じ通信経路を通って宛先に届けられる。

第8講　PART2　確認問題

問 1　IP アドレスに関する記述として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① 32 ビットの 2 進法で表現されたものを，8 ビットずつ 4 つのブロックに「.」（ドット）で区切って 10 進法で表記する

② IP アドレスの枯渇対応のために導入された IPv6 では，割り振れる IP アドレスの数が IPv4 の 128 倍になった

③ インターネットで通信するには，相手先のプライベート IP アドレスを利用する

④ 送信先・送信元を識別するための番号であり，同一ネットワーク内で重複することがある

問 2　パケットとルーティングに関する記述として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① 通信経路に流されたパケットは，送信元のコンピュータが同じであれば必ず同じ経路を通るので，効率的な通信ができる

② パケットとは，TCP /IP でデータを通信経路に流すために，通信データをパケットという小さな単位に分割したものである

③ パケットは，ハブによって張り巡らされたインターネットの通信経路に流される

④ ルーティングとは，会社や組織間の閉域なネットワークのことである

問 3　TCP/IP の階層モデルは次の 4 つの階層で成り立っている。まず第 4 層のアプリケーション層はアプリケーションが通信するための仕様で，プロトコルの例として

は（　ア　）がある。第3層トランスポート層のプロトコルにはTCPやUDPなどがあり，a信頼性や通信の効率性によって使い分ける。第2層はインターネット層で，（　イ　）というプロトコルが使われる。第1層の（　ウ　）層では，イーサネットや無線LANといった，通信機器や通信線などの情報を追加する。

(1) 空欄（ア）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① HTTP　　② OSI
③ PPP　　④ RFC

(2) 下線部aについて，UDPの使用例として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① SNSサイトのページデータの送受信
② クラウドストレージへのデータのアップロード
③ チャットアプリでの文字の送受信
④ 動画配信サイトでの生配信

(3) 空欄（イ）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① DNS　　② FTP
③ IP　　④ SMTP

(4) 空欄（ウ）に入る語句として最も適切なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

① ネットワーク
② ネットワークインタフェース
③ プレゼンテーション
④ コントロール

第 8 講　情報通信ネットワーク

PART1　ネットワーク

問 1　（ア）②　（イ）④　（ウ）①　（エ）③

問 2　（ア）サーバ　（イ）クライアント　（ウ）サーバ

問 3　省略

PART2　プロトコル

問 1　（ア）②　（イ）①　（ウ）④　（エ）③

問 2　IP アドレスはドットを境に 8 ビット単位なので，10 進法では 0 ～ 255 の範囲となる。よって，258 の部分はあり得ない数値である。

問 3　（ア）×　UDP は再送制御を行わない。
（イ）×　双方に互換性がないことから，まだ IPv6 への移行途中の段階。
（ウ）×　ルータのルーティングによって，それぞれのパケットごとに違う経路の場合もある。

PART3　WWW とメール

問 1　④→②→③→①

問 2　（ア）×　（イ）×　（ウ）○　（エ）×

問 3　（ア）SMTP　（イ）SMTP　（ウ）POP

問 4　「ドメイン名は, DNS サーバの住所」の部分が誤り。この会話でのドメイン名は, DNS サーバの住所ではなく Web サーバの住所が正しい。

PART4　情報セキュリティ

問 1　（ア）可用性　（イ）機密性　（ウ）完全性

問 2　ファイアウォールで食い止められない不正アクセスも多々あり，定期的なルールの見直しも必要である。

問 3　サイト A およびサイト B は閲覧できるが，それ以外のサイトの閲覧はフィルタリングルールにより拒否される。

問 4　（ア）×　（イ）○　（ウ）×　（エ）○

PART5　暗号化とデジタル署名

問１　（ア）公開鍵暗号方式　（イ）共通鍵暗号方式
（ウ）共通鍵暗号方式　（エ）共通鍵暗号方式

問２　（ア）公開鍵　（イ）秘密鍵

問３　（ア）○
（イ）×　ハッシュ値から，元のメッセージを推測することは困難である。
（ウ）×　元のメッセージが１文字でも異なれば, 全く異なるハッシュ値となる。
（エ）○

問４　（ア）○
（イ）×　共通鍵を受け渡すための鍵交換には公開鍵暗号方式を使い，その後のやり取りするデータの暗号化には，公開鍵暗号方式より高速な共通鍵暗号方式を用いるのが正しい。
（ウ）○
（エ）×　URL が「http:// ～」の場合は，通信経路が暗号化されていない。

PART6　情報システムとデータベース

問１　ウ

問２　（ア）C to C　（イ）B to C　（ウ）B to B

問３　（ア）○　（イ）○　（ウ）×　（エ）○

PART7　データベース管理システム

問１　（ア）×　（イ）○　（ウ）○　（エ）×

問２　（ア）③　（イ）①　（ウ）②

問３　（ア）①，②，③　（イ）①，②　（ウ）①

第 8 講　PART2　確認問題　解答

問 1　①

解説：

通信相手を識別するための番号で，32 ビットの 2 進法で表現される。表記は 8 ビットずつ 4 つのブロックに，「.」（ドット）で区切って 10 進法で行う。

問 2　②

解説：

データの通信は，ルーターによって張り巡らされたインターネットの経路上に，パケットという小さなデータ単位で流される。ルーティングはパケット単位で行われるので，効率的に通信できる。

問 3

(1)　①

解説：

HTTP は，Web ブラウザが Web ページのデータを送受信するためのプロトコルである。

(2)　④

解説：

UDP は，多少のデータの欠落が生じても問題がなく，リアルタイム性が求められる動画配信やオンライン会議のような用途に利用される。

(3)　③

解説：

IP はインターネット層で使われるプロトコルである。

(4)　②

解説：

通信機器などの情報を付加するのがネットワークインタフェース層である。